Aus der III. Medizinischen Poliklinik der Universität Berlin
Vorstand: Prof. Dr. Unverricht

Die Infektion des Menschen mit dem Tuberkelbazillus des bovinen Typus

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin

vorgelegt von

PAUL HÄNISCH

aus Berlin

Tag der Promotion: 26. März 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 512

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Prof. Dr. Unverricht

Korreferent: Prof. Dr. v. Bergmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Gefahr einer Infektion des Menschen mit dem Tuberkelbazillus des bovinen Typ wird auch heute noch von vielen deutschen Forschern als gering angesehen, trotzdem im letzten Jahrzehnt sehr viele positive Ergebnisse zu diesem Thema gerade auch von deutscher Seite veröffentlicht worden sind. Die Forscher Großbritanniens wie die der nordischen Länder bewerten die Pathogenität des bovinen Tuberkelbazillus weit höher. Doch auch in diesen Ländern weisen die Autoren darauf hin, daß man der „bovinen Tuberkulose" des Menschen trotz der eindeutigen Ergebnisse nicht die ihr zukommende Beachtung schenke.

Das Problem, bis zu welchem Grade der bovine Typ an der Tuberkulose des Menschen beteiligt ist, begann mit dem Augenblick in Erscheinung zu treten, als man zu der Auffassung gelangte, daß die menschliche Tuberkulose und die der Rinder nicht durch denselben Bazillus hervorgerufen werden.

Schon vor der Entdeckung des Tuberkelbazillus durch Robert Koch gelang es Villemin im Jahr 1865 durch subcutane Verimpfung von tuberkulöser Substanz menschlicher Leichen auf Kaninchen Tuberkulose bei den Versuchstieren zu erzeugen. Bei Impfung der Tiere mit Perlsuchtknötchen vom Rinde bekam er die gleichen Erscheinungen, jedoch von viel ausgesprochenerem Charakter. Villemin zog daraus zwei Rückschlüsse: 1. daß die Tuberkulose durch ein Virus hervorgerufen sein müsse und 2. daß die Tuberkulose des Menschen mit der Perlsucht der Rinder identisch sei. Der Tatsache, daß die tuberkulösen Erscheinungen am Kaninchen je nach dem Ausgangsmaterial auch verschieden stark waren, legte Villemin keine Bedeutung bei. Es blieb Theobald Smith vorbehalten, angeregt durch Villemins Versuche, im Jahre 1895 diese Tatsachen näher zu untersuchen und wichtige Schlüsse daraus zu ziehen.

Inzwischen aber entdeckte Robert Koch im Jahre 1882 den Tuberkelbazillus und bewies damit die Richtigkeit der bis dahin noch von vielen Forschern stark bestrittenen Behauptung Villemins, daß die Tuberkulose durch ein Virus hervorgerufen werde. Der zweiten Schlußfolgerung Villemins, daß die bovine und die menschliche Tuberkulose die gleiche Ursache hätten, schloß sich Robert Koch nicht an. Er und seine Schüler

stellten auf Grund des negativen Ausfalls ihrer Versuche, bei Rindern durch Übertragung menschlichen tuberkulösen Materials Tuberkulose hervorzurufen, fest, daß die Tuberkulose der Rinder und die der Menschen nicht denselben Erreger zur Ursache haben könne. Ja, Robert Koch schloß ferner daraus rückläufig, daß dann auch der Erreger der Perlsucht für den Menschen keinerlei Bedeutung habe. Diese Behauptung stellte er dann auf dem britischen Tuberkulosekongreß in London im Jahre 1901 auf und sprach sich dabei auch gegen Maßnahmen zur Verhütung einer Übertragung der Tuberkulose des Rindes auf den Menschen aus. Die Möglichkeit einer solchen Übertragung stritt er zwar nicht ab, glaubte jedoch an die Harmlosigkeit einer solchen Infektion.

1898 hatte nun Theobald Smith seine Untersuchungsergebnisse veröffentlicht, die sich bei der Nachprüfung der Villemin'schen Versuche ergeben hatten. Smith bestätigte eine stärkere Pathogenität der Rindertuberkelbazillen für Kaninchen, Meerschweinchen und Rinder gegenüber den humanen Bazillentypen. Er gab auch an, daß ihm die Rindertuberkelbazillen immer kürzer erschienen seien als die humanen und hielt eine Unterscheidung der Erreger in einen „bovinen Typ" und in einen „humanen Typ" für berechtigt. Smith aber glaubte im Gegensatz zu Koch, daß der bovine Typ beim Menschen eine richtige Tuberkulose erzeugen könne, stimmt ihm aber darin bei, daß Rinder durch humane Bazillentypen nicht gefährdet werden können. Beide Forscher betonen jedoch, daß es notwendig sei, durch umfangreiche Versuche mit Reinkulturen, die aus menschlichem Material gezüchtet sind, die Frage zu klären, wieweit überhaupt bovine Tuberkulose beim Menschen verbreitet ist.

Diese Frage aber wurde für die extrapulmonalen Tuberkuloseformen relativ rasch beantwortet. Die Bedeutung einer bovinen Lungentuberkulose des Menschen rückte dagegen erst in den letzten Jahren mehr in den Vordergrund. Die Möglichkeit, dieses Problem überhaupt zu lösen, hing aber von der Entwicklung einer Technik ab, die es gestattete, die verschiedenen Erreger sicher zu unterscheiden. Je mehr sich dann die gefundenen Methoden vervollkommneten und je mehr man auf die verschiedenen Infektionsmöglichkeiten aufmerksam wurde, desto mehr Tuberkuloseformen des Menschen, hervorgerufen durch den Typus bovinus, konnte man feststellen.

Schließlich hatte man im Laufe der Zeit Verfahren gefunden, mit denen eine Unterscheidung zwischen bovinen und

humanen Bazillentypen möglich war. Im Mikroskop konnte man die Beobachtungen Villemins bestätigen, daß die bovinen Bazillen kürzer seien als die humanen. So geben Ernst und Wolbach für bovine Stäbchen eine Länge von 1—2 ?, für humane Stäbchen eine Länge von 2—3 ? an. Griffith bemerkte bei seinen Untersuchungen, daß die mikroskopisch plump und kurzaussehenden Stäbchen im Kulturverfahren oft den bovinen Typ zeigten, betont jedoch, daß diese Unterschiede im Aussehen der beiden Typen nicht immer ausgeprägt wären und daß auch bovine Bazillentypen lang und schlank aussehen können. Die mikroskopischen Entdeckungen konnten daher keine Basis für genaue Untersuchungen abgeben. Bemühungen um eine Unterscheidung auf Grund von Färbemethoden waren ebenfalls nicht von Erfolg begleitet.

Eine große Bedeutung erlangte dagegen das eben genannte Kulturverfahren. Nach Griffiths Angaben unterscheiden sich die bovinen Typen von den humanen durch ihr Wachstum auf bestimmten Nährböden. Dabei sei kurz angedeutet, daß humane Bazillentypen am besten auf Nährböden mit Glycerinzusatz gedeihen und runzelige, trockene, wachsartige Kolonien mit gelbem Pigment bilden, dabei schnell wachsen, unregelmäßig und undurchsichtig sind (eugonisches Wachstum). Bovine Bazillentypen wachsen dagegen besser auf Nährböden ohne Glycerinzusatz und erzeugen runde, glasige, durchscheinende, weiche Kolonien, die langsamer als die humanen wachsen (dysgonisches Wachstum). Beide Arten geben aber nicht immer die für sie typischen Kolonien, sondern zeigen oft die verschiedensten Übergänge. Auf diese Erscheinung sowie auf die Bedeutung der verschiedenen Arten von Nährböden für das Wachstum der beiden Typen wird später noch zurückzukommen sein.

Zur Sicherung der kulturellen Ergebnisse wird der Tierversuch angesetzt. Basierend auf der Villemin'schen und Smith'schen Beobachtung von der ungleichen Pathogenität der beiden Bazillentypen in bezug auf Kaninchen formte sich eine Technik, die für die Unterscheidung der beiden Typen von größter Bedeutung wurde.

Nach Griffith impft man einem Kaninchen von 2—2,5 kg Gewicht 10 mg einer frischen Kultur des Erregers subcutan ein. Waren es bovine Typen, die verimpft wurden, so zeigt sich bald das Bild einer schweren Allgemeininfektion. Die Tiere sterben unter starkem Gewichtsverlust innerhalb 3—4 Monaten an einer allgemeinen Tuberkulose der Lungen, der regionären

Lymphdrüsen, der Nieren, evtl. der Milz und der Leber. Handelte es sich dagegen um humane Bazillentypen, so erfolgt weder eine Gewichtsabnahme, noch tritt der Tod des Versuchstieres ein. Wird darauf das Tier nach 3—4 Monaten getötet, findet man höchstens wenige, hanfkorngroße Knötchen fibröser Natur an den Hinterseiten der Lungen ohne Beteiligung der regionären Lymphdrüsen, dagegen oft einen lokalen Abzeß an der Einstichstelle.

Gelegentlich wird noch das Meerschweinchen zum Unterscheidungsversuch herangezogen, dann nämlich, wenn Kultur- und Tierverfahren ein entgegengesetztes Ergebnis zeigen. Man prüft dabei gleichzeitig auf Meerschweinchen und auf Kaninchenpathogenität. Handelte es sich um bovine Bazillentypen, die eingespritzt wurden, so erkrankt das Meerschweinchen an einer atypischen, chronisch fibrösen Tuberkuloseform; waren es humane Bazillen, so gibt es eine typische Tuberkulose.

Zeigt nun eine Kultur typisches humanes Wachstum, so kann man auf den Tierversuch verzichten. Zeigt sie dagegen ein bovines oder atypisches Wachstum, so wird immer der Tierversuch zur Nachprüfung herangezogen. Kulturverfahren sowie Tierversuche beruhen auch heute noch im Prinzip auf Griffith's Angaben.

Mit Hilfe dieser Untersuchungsmethoden gelang es noch zu Lebzeiten Robert Koch's, in England die durch den bovinen Typ des Bazillus hervorgerufenen tuberkulösen Formen des Menschen festzustellen. Die Zahl der Fälle vermehrte sich schnell und man erkannte, daß es sich gerade um die extrapulmonalen Formen der Tuberkulose, wie Halsdrüsentuberkulose, meningitis tuberculosa, Hauttuberkulose, Mesenterialdrüsentuberkulose handelte. Da diese Formen der Tuberkulose hauptsächlich bei Kindern zu finden sind, Kinder aber als Nahrungsmittel Kuhmilch, die sie meist roh trinken, erhalten, erkannte man in diesem Tierprodukt eine Infektionsquelle für den Menschen. Schon 1907 zeigte die Royal Commission on Tuberculosis, daß Kinder durch den bovinen Bazillus sehr gefährdet werden können und nannte dabei hauptsächlich die tuberkulöse Hirnhautentzündung und die Miliartuberkulose. Sie wies ferner darauf hin, daß die bazillenhaltige Milch Ursache dieser Tuberkuloseformen sein kann und forderte schon damals, den Verkauf und Verbrauch von infizierter Milch zu verhüten. Zwei Jahre später drang die Commission wieder darauf, daß die Regierung entsprechende Maßnahmen zur Verhütung einer Infektion des Menschen mit bovinen Bazillentypen ergreife. Die

Zahl der Tuberkulosefälle, die durch den bovinen Typ verursacht wurden, war im großen und ganzen aber noch zu gering, um die Bedeutung des Problems klar zu erkennen.

Schließlich wurden aber auch in den anderen Ländern, hauptsächlich in Dänemark, Schweden, Amerika, Deutschland, Holland, Frankreich und auch in Italien Fälle von Tuberkulose als Folge boviner Infektion erkannt, ohne aber die Zahl der Fälle Großbritanniens auch nur annähernd zu erreichen. Die Ursachen dafür lagen in den besonderen Verhältnissen des Inselreiches.

Dazu muß als erstes die Frage diskutiert werden, wie es denn überhaupt zu einer Infektion des Menschen mit dem Tuberkelbazillus des bovinen Typus kommen kann. Eine unbedingte Notwendigkeit ist erstens das Vorhandensein tuberkulöser Kühe. Dies allein genügt aber noch nicht. So kommt Rindertuberkulose in Niederländisch-Indien nicht weniger vor als in Europa, trotzdem ist dort die Infektion des Menschen mit dem bovinen Typ eine große Seltenheit. Ebenso ist diese Erkrankung in China gänzlich unbekannt, weil Kuhmilch weder roh noch gekocht genossen wird.

Die Übertragung auf den Menschen geschieht in den meisten Fällen, wie schon angedeutet, durch den Genuß roher, bazillenhaltiger Milch und der aus ihr hergestellten Produkte, wie Butter und weißem Käse. In geringerem Grade kommen andere Infektionswege in Betracht, über die noch zu reden sein wird. Die Sitte, rohe Milch zu trinken, spielt eine größere Rolle in der Verbreitung der bovinen Tuberkulose, als die Ausdehnung der Rindertuberkulose. Diese Lebensgewohnheit ist nun in Großbritannien, vor allem aber in Schottland, beinahe eine heilige Tradition. Es wird dort nicht nur rohe Milch allein getrunken, sondern auch die meisten Früchte werden nur im Verein mit roher Milch genossen. Hinzu kommt, daß auch die Rindertuberkulose in Großbritannien stark verbreitet ist, so sind dort 40 % aller Rinder als tuberkulös zu betrachten. Da weiterhin in Schottland vorwiegend Landwirtschaft getrieben wird und dadurch eine Berührung mit der Infektionsquelle leichter möglich ist, ergibt sich aus diesen zusammentreffenden Umständen die Erklärung der Tatsache, warum in Großbritannien und vor allem in Schottland der Prozentsatz der bovinen Infektionen besonders hoch ist.

Die Zahl der Erkrankungen an boviner extrapulmonaler Tuberkulose und ihre Verteilung auf die verschiedenen Formen zeigt am besten die folgende Tabelle, die Griffith für England zusammengestellt hat.

Tbc-Formen	Zahl der Fälle	Prozentsatz der bovinen Infektion		
		unter 5 Jahren	5–15 Jahre	alle Altersstufen
Halsdrüsen	126	90,9	53,4	50,0
Lupus	191	58,4	44,4	48,7
Skrofuloderm	60	53,3	43,3	36,6
Kno- u. Gelenk-tbc.	553	29,5	19,1	19,5
Urogenitaltbc.	23	—	—	17,4
Tbc. der Meningen	265	28,1	24,5	24,6
Autopsien	187	28,6	15,5	22,5
Versch. Form	23	23,3	9,1	8,7

In Schottland sind die Verhältnisse nach Griffith ähnlich, jedoch liegen die Prozentsätze im Durchschnitt etwas höher. Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß die meisten Infektionen mit den bovinen Bazillentypen bei Kindern unter 5 Jahren vorkommen, daß ferner die Halsdrüsentuberkulose die höchsten Prozentsätze aufweist. Beide Tatsachen deuten klar auf den alimentären Infektionsweg hin. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Prozentsatz der durch den Typus bovinus hervorgerufenen Erkrankungen, wie aus der Tabelle zu ersehen ist, sehr hoch liegt, daß weiter in England 17 % und in Schottland 20,5 % aller Todesfälle an Tuberkulose im Kindesalter durch den Typus bovinus verursacht werden.

Die anderen Länder kamen, wie schon bemerkt, mit ihren Untersuchungen später an die Öffentlichkeit. Die gleiche Bedeutung wie für Großbritannien erlangte die Frage auch in den beiden nordischen Ländern Dänemark und Schweden. Die Bedingungen für das Zustandekommen der Infektion des Menschen mit bovinen Bazillentypen waren die gleichen.

So sind nach K. Jensen in Kopenhagen rund 15 % aller extrapulmonalen Tuberkuloseformen im Kindesalter durch den Typus bovinus verursacht. Ferner kommen in ganz Dänemark 33 % aller meningitis tuberculosa Fälle auf das Konto des Perlsuchtbazillus. In Schweden werden nach Olsson 30 % aller Erkrankungen an tuberkulöser Meningitis, 50 % aller Mesenterialdrüsentuberkulosen und 60—70% aller Halsdrüsentuberkulosen-Fälle durch den bovinen Erreger hervorgerufen.

Eine ebenfalls bedeutende Rolle spielt die bovine Tuberkulose in Holland, Amerika und in Deutschland. Wenn auch größere Untersuchungen wie in Großbritannien fehlen, so zeigen doch die vorliegenden Ergebnisse die große Bedeutung dieses Problems. Nach Reploh und Weber sind in Deutschland 40—45% aller extrapulmonalen Tuberkuloseformen, sogar bis zu 75% der Erkrankungen an bestimmten Tuberkuloseformen durch den bovinen Typ hervorgerufen. Bruno Lange schätzt den Prozentsatz der Todesfälle an boviner Tuberkulose im Kindesalter auf 8.

Es sind im letzten Jahrzehnt sehr viele Arbeiten aus den verschiedensten Ländern über den prozentualen Anteil der bovinen Infektion an der Tuberkulose des Menschen erschienen, die besagen, daß heute unter den ernsten Forschern auf diesem Gebiete kein Zweifel mehr darüber besteht, daß der extrapulmonalen, bovinen Tuberkulose vor allem im Kindesalter kaum eine geringere Bedeutung zukommt, als der durch den humanen Bazillentyp hervorgerufenen Tuberkulose.

Der Beweis für die Behauptung, daß hauptsächlich die Milch der Überträger des Perlsuchtbazillus auf den Menschen ist, wurde durch die verschiedensten Untersuchungen erbracht. Einmal konnte man direkt in der Milch den Erreger nachweisen. So fand man nach Griffith im Jahre 1935 im Durchschnitt 12,6 % aller Milchproben, die nach London kamen, mit bovinen Bazillentypen verunreinigt. 1936 waren immer noch 9,3 % der Proben positiv. Aus Polen, wo die bovine Tuberkulose nicht die Rolle spielt wie in Großbritannien, berichten Piacecka-Zeyland, daß in 30 % der Posener Marktmilchproben bovine Bazillentypen nachgewiesen werden konnten. Dieser scheinbare Widerspruch in dem Verhältnis von infizierter Milch zur bovinen Infektion des Menschen in den beiden Ländern beruht auf der Tatsache, daß beide Statistiken auf verschiedenen Grundlagen aufgebaut wurden. Es wird später noch bei der bovinen Lungentuberkulose darauf zurückzukommen sein, wie Statistiken manchmal etwas anderes zeigen können, als in Wirklichkeit vorliegt. Hier handelt es sich einfach darum, daß Milch, die der Großstadt geliefert wird, aus den verschiedenen Gegenden des Hinterlandes stammt und vor dem Verkauf an die städtische Bevölkerung gemischt wird. Solche gemischte Milch aber (Marktmilch) wurde in Posen untersucht. Hierbei wird klar, daß eine tuberkulöse Milchsorte die andere mitverseucht. In London sind dagegen die einzelnen Milchsorten, die zur Stadt kamen, isoliert untersucht worden.

Positive Milchproben sind in fast allen Ländern mehr oder weniger je nach Verbreitung der Rindertuberkulose und der Bedeutung der bovinen Infektion für den Menschen gefunden worden.

Ein weiterer Beweis für die Annahme, daß die bovine Infektion hauptsächlich alimentärer Natur sei, waren die Befunde bei Sektionen, die in vielen Ländern zur Durchführung kamen. So stellte Blacklock, U.S.A., bei 2500 Autopsien an Kinderleichen 372 mal tuberkulöse Veränderungen fest. Dabei fand er 239 (63,4 %) mal den Primärherd in der Lunge, wobei in 148 Fällen der Typus humanus, in 6 Fällen der Typus bovinus festgestellt wurde. In 123 Fällen saß der Primärherd im Bauch, wobei 60 mal der Typus bovinus und 13 mal der Typus humanus isoliert werden konnte. Dabei wurden die meisten bovinen Stämme aus Material von zweijährig Verstorbenen gezüchtet. Dies Beispiel zeigt neben der Häufigkeit boviner Infektionen der Lymphknoten des Abdomen, daß auch die Lungenhilusdrüsen mit dem Typus bovinus des Tuberkelbazillus in Berührung kommen können.

Schließlich konnte auch durch ärztliche Beobachtung bewiesen werden, daß die Milch als Überträger des bovinen Bazillentypus auf den Menschen häufig in Frage kommt. Von den vielen vorliegenden Beispielen sollen folgende kurz erwähnt werden.

Erik Törnell berichtet aus Schweden von einer Epidemie des Jahres 1936, die 13 Menschen betraf. In der Gemeinde Horred traten bei allen Arbeitern einer Fabrik im gleichen Zeitraum Halslymphome, Hiluslymphome, Mesenterialdrüsentuberkulose, Erythema nodosum und Phlyktänen einzeln oder im Verein auf. Eine menschliche Ansteckungsquelle war nicht nachweisbar. Die Kranken arbeiteten an verschiedenen Stellen derselben Firma, waren also nicht in Berührung miteinander gekommen. Sie tranken jedoch alle in ihrer Freizeit rohe Milch, die aus einem Kuhstall stammte. Bei der darauf vorgenommenen Untersuchung der Milch fand man Tuberkelbazillen boviner Natur.

Aus Deutschland berichtet A. Heymer von zwei kranken Brüdern, 24- und 20-jährig, die mit Symptomen der Halsdrüsentuberkulose zur Untersuchung kamen. Dabei war anamnestisch sehr interessant und richtunggebend, daß beide vor ihrer Erkrankung rohe Milch von einer Kuh getrunken hatten, die wegen Tuberkulose inzwischen verkauft wurde. Die anderen Bewohner des Hofes hatten dagegen von dieser Milchquelle

nicht getrunken. Die Untersuchung des tuberkulösen Materials aus den Lymphknoten beider Brüder durch Bruno Lange ergab in beiden Fällen den Typus bovinus als Urheber der Erkrankung.

Schließlich sei noch auf das ungewollte, verhängnisvolle Experiment in Lübeck hingewiesen, wo die Verfütterung von Tuberkelbazillen in 89 % zu einer Erkrankung der Halsdrüsen, davon in 78 % primär, in 11 % postprimär, führte, wo weiter die meisten Autopsien zeigten, wie der Darm von tuberkulösen Mesenterialdrüsen direkt ausgemauert werden kann. Hier ist am besten bewiesen worden, welche Bedeutung einer alimentären Infektion gerade im Kindesalter zukommen kann.

Der Beweis für die Annahme, daß auch eine Lungentuberkulose des Menschen durch den bovinen Typ des Tuberkelbazillus hervorgerufen werden kann, wurde etwas später als für die extrapulmonalen Tuberkuloseformen erbracht. Große Bedeutung kam dieser Frage damals noch nicht zu. Erst in den letzten Jahren kam man mit Hilfe einer besseren Technik und der Erweiterung der Erkenntnisse über Infektionsmöglichkeiten zu der Überzeugung, daß die bovine Lungentuberkulose des Menschen weit häufiger ist als man bisher annahm.

Im Jahre 1908 noch konnte Robert Koch auf dem internationalen Kongreß in Washington sagen, daß man bisher keinen Fall einwandfrei festgestellter boviner Lungentuberkulose beim Menschen demonstriert habe. Doch schon im Februar 1909 konnte Griffith, der für die Royal Commission in Großbritannien arbeitete, unter 42 Fällen von Lungentuberkulose aus den Sputa von 2 Männern im Alter von 21 und 31 Jahren reine bovine Kulturen züchten. Im Jahre 1913 entdeckte er einen weiteren Fall boviner Lungentuberkulose bei einem 16jährigen Mädchen. Erst im Jahre 1916 wurde wieder von einer Tuberkulose der Lungen boviner Natur bei einem Mann von 41 Jahren aus Edinburgh durch Wang berichtet. Nach 6 Jahren Pause fand man schließlich im Jahre 1922 noch 4 weitere Fälle boviner Lungentuberkulose in England.

Bis zu diesem Zeitpunkt wurde auf dem Kontinent nicht ein einziger reiner „boviner Fall" entdeckt, obwohl auf Kochs Anraten in der ganzen Welt Untersuchungen in dieser Richtung angestellt wurden. Erwähnt sei dabei, daß Kossel auf dem internationalen Tuberkulosekongreß zu Rom im Jahre 1912 von 800 Fällen menschlicher Lungentuberkulose berichtete, wo neben den beiden englischen „bovinen Fällen" noch 3 weitere Fälle boviner Lungentuberkulose Erwähnung fanden. Es handelte sich um einen Fall von de Jong, der aber wissenschaftlich

keineswegs genügend fundiert war und um zwei weitere Fälle, bei denen Mischinfektionen vorlagen. Die Festlegung dieser Fälle war ebenfalls nicht mit ganz einwandfreien Methoden erfolgt.

Konnten die englischen Fälle auch die Tatsache einer bovinen Lungentuberkulose des Menschen beweisen, so waren sie doch Seltenheiten, denen keine größere Bedeutung zukam. Die Funde regten aber zu weiteren Untersuchungen an und bald zeigten sich in kürzeren Zeitabständen immer mehr positive Ergebnisse. Die bis dahin so geringe Zahl erkannter boviner Lungentuberkulosen während der vielen Jahre ist nicht dadurch erklärt, daß es weniger Erkrankungen dieser Art gab, sondern dadurch, daß man sie da suchte, wo es kaum welche gab, nämlich in Südostengland und in den Städten. Als man später mehr in ländlichen Bezirken (Munro) und mehr im Norden (Cumming) Umschau hielt, stieß man auch des öfteren auf die bovine Lungentuberkulose.

Nun rückte auch diese Erkrankung in den Mittelpunkt der Forschung. Bis zum Jahre 1937 war in Großbritannien die Gesamtzahl der erkannten bovinen Lungentuberkulosen des Menschen auf 163 von 5625 untersuchten Fällen angestiegen, das sind rund 3 %. In Dänemark fand Jensen unter 1774 Fällen 88 (5 %) durch den Typus bovinus verursacht, dabei gelangten aber Sputa oder Mageninhalt zur Untersuchung. Bei den Patienten über 15 Jahre, bei denen er nur Sputa als Ausgangsmaterial nahm, gab es folgende Zahlen: 15 Fälle boviner Natur (1,6 %) stammten aus Kopenhagen und von den Inseln, 11 Fälle (5,4 %) aus Nord- und Ostjütland, 33 Fälle (13 %) aus West- und Südjütland. Diese Prozentzahlen gehen direkt parallel der Verteilung der Rinderperlsucht in diesen Distrikten. Ruys berichtet aus Holland von 204 Fällen von Lungentuberkulose, von denen 6,4 % durch den Typus bovinus verursacht waren. Dabei fanden sich unter 115 Fällen der Stadtbevölkerung nur 3, unter 89 Fällen der Landbevölkerung aber 10 bovine Lungentuberkulosen. Schließlich kamen auch aus anderen Ländern, wie Schweden, Italien, Frankreich, Ungarn, Griechenland usw. Berichte über bovine Lungentuberkulose beim Menschen.

In Deutschland hat Bruno Lange im Jahre 1931 als erster über Lungentuberkulosen bei Erwachsenen, verursacht durch den Typus bovinus, berichtet. Es handelte sich dabei um 4 Fälle: eine Frau vom Lande, einen Tierarzt und zwei Melker aus der Heilstätte Grabowsee. Alle waren mit tuberkulösen Kühen in Berührung gewesen. Weitere Untersuchungen, auch von ande-

ren Forschern wie Goeters usw., brachten noch mehr Fälle an die Öffentlichkeit. Man kann jedoch heute noch keinen festen Prozentsatz angeben, da die bisherigen Resultate nicht genügen. Bruno Lange teilt mit, daß schätzungsweise ungefähr 1 % aller Lungentuberkulosen des Erwachsenen durch den Typus bovinus hervorgerufen werden, weist aber darauf hin, daß diese Prozentzahl sich nach weiteren Untersuchungsergebnissen noch stark erhöhen kann und nach seiner Ansicht auch wird.

Zu beachten wäre dabei, daß man aus einem Prozentsatz manchmal gar nicht die wahre Bedeutung einer Tatsache erkennen kann. Es wurde ja bereits schon auf den oft nur bedingten Wert einer Statistik aufmerksam gemacht. Hier bei der bovinen Lungentuberkulose ist das von ganz besonderer Bedeutung. Wenn nach Griffith's Statistik bis 1938 die Gesamtzahl der bovinen Lungentuberkulosen 163 von 5625 untersuchten Fällen beträgt, so sind das 2,9 %. Dazu gehören aber die vielen Fälle aus der Anfangszeit der Untersuchungen, die infolge unzulänglicher Technik, oder weil man am verkehrten Ort suchte, zu negativen Resultaten führten und somit die Gesamtstatistik verschlechtern. Nimmt man dagegen nur die in der letzten Zeit veröffentlichten 245 Fälle von Lungentuberkulose als Maßstab, so ergibt sich, da 21 Fälle durch den bovinen Typ verursacht waren, ein Prozentsatz von 8,6 %. Dieser aber kommt der Wirklichkeit näher.

Ein weiteres Beispiel wäre auch folgende Tatsache: Als die englischen Forscher von einer starken prozentualen Beteiligung von bovinen Bazillentypen an Lupus vulgaris berichteten, konnten die deutschen Forscher mit ihren unzulänglichen Methoden keine Erreger finden. Erst Kirchner gelang es mit Hilfe des Eiernährbodens von Dorset die Ergebnisse der Engländer zu bestätigen und darüber hinaus noch mehr „bovine Beteiligung" nachzuweisen.

Ein wichtiger Fingerzeig für die Auffindung von bovinen Lungentuberkulosen bei Erwachsenen wurde durch die Untersuchungsergebnisse von Bruno Lange in Deutschland gegeben. Er machte auf einen neuen, für die bovine Lungentuberkulose bis dahin nicht für möglich gehaltenen Infektionsweg aufmerksam.

Als man bovine Lungentuberkulosen nachgewiesen hatte, tauchte auch sogleich die Frage auf, wie sie sich zur humanen Lungentuberkulose des Erwachsenen verhalte und auf welchem Wege sie entstehe. Die Ansichten wandelten sich im Laufe der Zeit. Wie man überhaupt die bovine Infektion des Menschen

als nicht so gefährlich ansah, glaubte man auch, daß sich die bovine Lungentuberkulose beim Menschen harmloser gestalte als die humane Form der Erkrankung.

Über den Infektionsweg war man sich dabei früher ziemlich einig. Man faßte die bovine Lungentuberkulose als eine sekundäre Erscheinung auf, die endogen auf dem Blut- oder Lymphwege von einem Primärkomplex aus entstand. Letzterer liegt für gewöhnlich in den Mesenterial- oder Halsdrüsen und wird oft schon in der Kinderzeit des Menschen auf alimentärem Wege erworben. Einige Forscher berichteten auch, daß die bovine Lungentuberkulose chronischer, produktiv cirrhotischer, dagegen kaum exsudativ verkäsender Natur sei. Dies sollte einmal darauf beruhen, daß bei einer endogenen Infektion zuerst das mesenchymale Gewebe mit den Bazillen in Berührung kommt, die Abwehr daher eine sehr gute und ein Durchbruch in die Alveolen, verbunden mit bronchogener Streuung seltener möglich sei. Zum anderen aber glaubten und glauben eine Anzahl Forscher heute noch an eine geringere Pathogenität der bovinen Bazillentypen für den Menschen. In dem einen Punkte sind sich jedoch die maßgebenden Forscher auf dem Gebiete der bovinen Tuberkulose heute einig, daß eine bovine von einer humanen Lungentuberkulose weder klinisch, röntgenologisch noch pathologisch-anatomisch unterschieden werden kann und eine Klärung nur allein durch den Nachweis des Erregertypus erbracht werden könne. Damit schließt aber eine bovine Lungentuberkulose, entgegen der alten Anschauung, dieselben Gefahren in sich wie eine humane Lungentuberkulose.

Zur Festigung dieser Ansicht trug nicht zuletzt die Erkenntnis Bruno Langes von der exogenen Infektion der Lungen einen wesentlichen Anteil bei. Er lenkte durch die Veröffentlichung seiner Fälle die Aufmerksamkeit auf die respiratorische Infektionsmöglichkeit des Menschen mit bovinen Bazillen. Stallpersonal, vor allem Melker, die mit tuberkulösem Vieh in Berührung kommen, atmen die durch den Husten der Kühe mit Bazillen verunreinigte Luft ein und können damit an einer bovinen Lungentuberkulose erkranken.

Der englische Forscher Griffith setzt sich auch heute noch dafür ein, daß der häufigste Infektionsweg der endogene sei. Dabei hat er erst in den letzten Jahren nach den Veröffentlichungen Bruno Langes auch die Möglichkeit einer exogenen Infektion der Lungen zugegeben. Der alimentäre Infektionsweg ist auch in Griffith's Fällen wohl der häufigste gewesen. Von den 13 Autopsien, zu denen es kam, zeigten 8 verkalkte Mesen-

terialdrüsen, die älter als die in den Lungen waren und damit auf den alimentären Weg hinwiesen. Bei den übrigen 5 war der Infektionsweg unklar. Davon waren aber 2 in Berührung mit tuberkulösen Rindern gewesen, und es war kein Anhalt für den alimentären Weg gegeben. Von den beiden Fällen hatte der eine makroskopisch keine Tuberkulose der tracheobronchialen Drüsen, beim anderen fanden sich nur geringe tuberkulöse Veränderungen in einer Drüse. Griffith meint, daß diese Funde für den Beweis einer respiratorischen Infektion nicht ausreichen. Erwähnenswert wäre noch, daß in 9 von den 13 Autopsien eine mehr chronische Tuberkulose mit oft starken Pleuraverwachsungen festgestellt wurde.

Von den 163 bovinen Lungentuberkulosen waren nach Griffith 62 Fälle sicher klinisch oder pathologisch-anatomisch vorher alimentär infiziert gewesen. Von den übrigen hatten 25 Kontakt mit Vieh gehabt. Griffith gibt zu, daß manche davon vielleicht durch Inhalation von bovinen Bazillen erkrankt waren. Nur in 21 Fällen fand sich eine Familiengeschichte, wobei in einem Falle vielleicht sogar eine Infektion von Mensch zu Mensch angenommen werden kann. Im übrigen waren alle Formen von Lungentuberkulosen vertreten. Bei der Mehrzahl der Kranken waren beide Lungen befallen, gewöhnlich mit Kavernen auf der einen Seite und bronchogener Streuung in die anderen Lungenlappen. Es handelte sich meist um einen chronischen Verlauf, wobei viele sich im fortgeschrittenen Stadium befanden.

Ganz anderer Natur sind die Fälle von Lange. Von 1927 bis 1937 hatte er von 171 erwachsenen Kranken den Auswurf auf bovine Bazillen untersucht. Lange nahm aber von vornherein nicht jeden Fall von Lungentuberkulose zur Untersuchung, sondern vorzugsweise Kranke aus landwirtschaftlichen Betrieben und Personen, bei denen anamnestisch die Möglichkeit einer bovinen Infektion bestand. Damit aber suchte er auch wirklich die bovinen Lungentuberkulosen dort, wo sie den Umständen nach auch am ehesten zu finden waren. So fand er von 171 Kranken 148 mal Bazillen, davon 12 mal den bov. Typ (9 mal rein bovinus, 3 mal humanus und bovinus). 9 Fälle allein betrafen Melker, ein Fall eine Frau eines Landwirtes (hum. u. bov.), ferner einen Tierarzt (hum. u. bov.) und eine Haustochter im landwirtschaftlichen Betriebe. Lange berichtet dabei weiter, daß von den 69 erkrankten Melkern 9, d. h. 13 %, von 40 Personen aus landwirtschaftlichen Berufen nur 3, d. h. 7,5 %, von den übrigen 39 Kranken aus anderen Berufszweigen gar keiner

an boviner Lungentuberkulose erkrankt war, und weist damit auf die Bedeutung der Exposition hin. Er unterstreicht diese Bedeutung noch durch folgende Überlegung: Wenn nur die Kranken berücksichtigt würden, die nach ihren eigenen Angaben exponiert waren, das wären 40 Fälle, so käme, da 10 davon eine bovine Lungentuberkulose hatten, ein Prozentsatz von 25 heraus. Da sich sonst im allgemeinen bei wahllos untersuchten Fällen rund 1 % bovine Lungentuberkulose findet, so nimmt Bruno Lange einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Exposition der Erwachsenen und Erkrankung durch den bovinen Typus an. Er weist immer wieder darauf hin, daß neben der Ansteckung des Menschen durch den Genuß bazillenhaltiger Milch auch die Infektion auf dem Luftwege durch Kontakt und bazillenhaltigen Staub beachtet werden müsse.

Lange wirft bei seinen Fällen auch die Frage auf, ob es sich um eine Primäraffektion im Erwachsenenalter oder um eine Superinfektion handelt. Für die drei Fälle mit gemischter Infektion nimmt er eine Superinfektion nach Exposition an, wobei durch die Abschwächung der Widerstandsfähigkeit infolge der Superinfektion auch die Erstinfektionsbazillen sich vermehren. Für die anderen Fälle nimmt Lange eine Primärinfektion im Erwachsenenalter an, und zwar 1. bedingt durch die Exposition und 2. durch die mit dem Beruf verbundene herabgesetzte Widerstandsfähigkeit infolge starker körperlicher Anstrengungen (Melker arbeiten im Durchschnitt 10—12 Stunden am Tag).

Die Ergebnisse Langes wurden bald von englischen Forschern nachgeprüft und bestätigt. So berichtet Cumming von 40 Kranken, die mit Vieh in Berührung waren. Bei 11 Patienten, die aus dem Süden Englands stammten, wo es sehr wenig Rindertuberkulose gibt, fanden sich keine bovinen Bazillentypen. 29 Kranke waren aus Nordengland, wo es viel Rindertuberkulose gibt. Hier fand er in 13 Fällen eine bovine Lungentuberkulose, dabei war in keinem Falle ein Anhalt für alimentäre Infektion gegeben.

Die Fälle von Lange waren pathologisch-anatomisch gesehen im Gegensatz zu Griffith's Befunden vorwiegend exudativer, verkäsender Natur. Von den 8 Kranken, deren Krankheitsbeginn länger als 5 Jahre zurücklag, sind 7 gestorben, hatten sich jedoch auch erst spät in ärztliche Behandlung begeben. Nach Lange und den englischen Autoren liegt heute keine Annahme mehr dafür vor, daß die bovine Form der Lungentuberkulose günstiger verlaufe als die humane.

Ebenso kann heute nicht mehr behauptet werden, daß die Pathogenität der bovinen Erreger geringer sei als die der humanen. Wenn Untersuchungen an Lymphdrüsen ergeben haben, daß sich aus Lungenhilusdrüsen noch viele Jahre nach stattgehabter Infektion humane Bazillentypen nachweisen lassen, während in den Mesenterialdrüsen bovine Bazillen rasch vernichtet werden, so beweist das nicht eine geringere Pathogenität des bovinen Erregers (Br. Lange), sondern eine weit stärkere Abwehrfähigkeit der mesenterialen Lymphdrüsen, denn humane Bazillentypen sind in Mesenteriallymphknoten genau so schnell verschwunden und nicht mehr nachweisbar wie bovine Typen. Es wird ferner heute auf die Tatsache hingewiesen, daß eine bovine Lungentuberkulose auch von Mensch zu Mensch übertragen werden kann, denn Griffith, Munro und Lange berichten über Fälle von gehäufter boviner Tuberkulose in den Familien. Dieser Infektionsweg wurde nie richtig erkannt und gab eine weitere Möglichkeit zu behaupten, daß der bovine Typ für den Menschen eben nicht so pathogen wäre wie der humane.

Hat sich somit für die bovine Lungentuberkulose die Erkenntnis durchgesetzt, daß sie qualitativ der humanen Form gleichkommt, so ist die Frage der quantitativen Beteiligung an der Tuberkulose des Menschen noch keineswegs endgültig geklärt. Wenn auch die Bedeutung der bovinen Lungentuberkulose unterstrichen wird durch die Tatsache, daß sie 2 % aller Todesfälle an Tuberkulose überhaupt stellt, d. h. daß jährlich mehr Menschen an dieser Tuberkuloseform sterben als an Scharlach und an Abdominaltyphus, so ist doch auf die Möglichkeit hinzuweisen, daß das ganze Problem der bovinen Tuberkulose eine noch größere Bedeutung erlangen kann als bisher.

Noch zu Lebzeiten Robert Kochs diskutierten Behring, Röhmer und Orth über die Frage, ob eine Umwandlung des bovinen Typus in den humanen Typus oder umgekehrt vorkommen könne. Sie waren der Ansicht, daß es nur einen Tuberkelbazillus gäbe und daß die verschiedenen Typen nur Anpassungserscheinungen an bestimmte Nährböden wären. Diese Frage steht auch heute noch genau so zur Diskussion.

Im Kulturverfahren hat man versucht, durch alle möglichen Einflüsse auf Nährböden Änderungen im Wachstum der Kolonien zu erzielen. In sehr vielen Fällen ist das auch gelungen und man weiß heute, daß die Art eines Nährbodens das Wachstum einer Kolonie beeinflussen kann. Als man früher nur Nährböden mit Glycerinzusatz verwandte, fand man nur spärlich

bovine Bazillentypen. Heute fordert Bruno Lange, daß man neben den Glycerinnährböden auch solche ohne Glycerin verwenden solle, da Glycerin hemmend auf das Wachstum von bovinen Typen wirkt und nach Jensen auch eugonisches Wachstum erzeugt. Nach Smithburn, U.S.A., bestehen auch Abhängigkeiten des Wachstums einer Kolonie vom P_h eines Nährbodens. So sollen Nährböden mit einem P_h von 6,0 rauhe Kolonien (hum.) mit stark abgeschwächter Virulenz, mit einem P_h von 6,8 glatte Kolonien (bov.) mit voller Virulenz für Kaninchen erzeugen. Die vielen positiven Untersuchungsergebnisse über Umwandlungen von bovinen in humane Typen infolge oder auch ohne Beeinflussung der Nährböden lassen die Annahme nicht unsinnig erscheinen, daß auch im menschlichen Körper ein boviner Bazillentyp sich in einen humanen umwandeln kann.

Die erfolgreichen Umwandlungen im Kulturverfahren können aber auch anders ausgelegt werden. Bruno Lange berichtete 1931 von den schon beschriebenen 4 Fällen von boviner Lungentuberkulose. Die bovinen Kulturen wurden bis heute weitergezüchtet. Dabei ist nur eine Kultur, die der Bauersfrau, typisch bovin geblieben, dagegen sind die der beiden Melker und die des Tierarztes im Laufe der Jahre langsam in den humanen Typ übergegangen. Gleichzeitig trat ein Verlust der Kaninchenpathogenität ein. Es wurden bei diesen Fällen nur glycerinhaltige Eiernährböden benutzt. Lange glaubt nun nicht, daß bovine Bazillen sich in humane verwandelt hätten, sondern daß es sich von vornherein um eine Mischinfektion gehandelt habe, wobei die humanen Bazillentypen infolge günstigerer Bedingungen (glycerinhaltiger Nährboden) die bovinen Typen überwuchert hätten. Viele Forscher schließen sich dieser Ansicht an und glauben, daß alle veröffentlichten positiven Untersuchungsergebnisse in diesem Sinne zu deuten sind. Erwähnenswert wäre noch, daß jetzt auch Jensen über 17 Fälle von boviner Lungentuberkulose des Menschen berichtet, wo bei wiederholten Untersuchungen im Laufe von 4 Jahren sich herausgestellt hat, daß es sich in 9 Fällen um eine Mischinfektion handelt.

Damit käme der Mischinfektion aber eine größere Bedeutung zu. Wenn von 4 Fällen von Lange allein 3, d. h. 75 %, in Jensens Fällen rund 50 % sich später als Mischinfektionen erwiesen haben, so könnte mit einiger Berechtigung auch die Frage gestellt werden, ob nicht in den meisten Fällen überhaupt nur Mischinfektionen vorkämen. Haben Spengler und Betegh schon früher diese Behauptung aufgestellt und Reininfektionen

als selten hingestellt, so glaubt der eifrigste Verfechter dieser Ansicht von heute, Groh, auch den Beweis dafür geliefert zu haben.

Tuberkelbazillen sind schwach färbbare Stäbchen, die oft etwas stärker gefärbte Körnchen enthalten. Letztere unterlagen bisher den verschiedensten Deutungen und werden meist als Degenerations- oder Abwehrformen aufgefaßt. Nach Groh's mit besonderen Methoden angestellten mikroskopischen Untersuchungen sind diese Körnchen keine Degenerationsformen, sondern lebende Substanzen. Es sind Sporen, die, nachdem sie aus dem Mutterstäbchen (Sporangie) herausgetreten sind, zu neuen Stäbchen auswachsen. Der Unterschied zwischen bovinen und humanen Typen liegt außer in den manchmal nachweisbaren morphologischen Eigentümlichkeiten, in der Art des Entwicklungsganges, den Groh im Mikroskop verfolgen konnte. Er berichtet, daß aus einer Spore des bovinen Typus sich erst in etwa 3 Wochen ein Stäbchen entwickelt, welches wieder 5—6 Sporen enthält. Diese keimen wieder aus, bringen das Stäbchen zum Bersten und aus jeder Spore entwickelt sich wieder ein Stäbchen, in dem abermals 5—6 Sporen zur Entwicklung kommen. So werden aus einer Spore in 6 Wochen etwa 36 Sporen. In derselben Zeit aber entwickeln sich aus 1 Spore des humanen Typus 1600 Sporen bei gleichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Daraus geht nach Groh hervor, daß erstens bei langen Züchtungszeiten, wie sie gerade frühere Forscher gebrauchten, der humane gegenüber dem bovinen Typus in eine zahlenmäßige Überlegenheit kommt. Damit aber wird er das Aussehen der Kolonie bestimmen, ferner werden die paar bovinen Typen im Tierversuch keine Pathogenität für Kaninchen zeigen. Zweitens sei klar, daß aus Sputum, welches zur Untersuchung gelangt und dabei von vornherein nur wenig Perlsuchtbazillen enthält, nur humane Typen in der Kultur nachgewiesen werden. So deutet auch Groh alle im Laufe einer Züchtungszeit vorsichgehenden Umwandlungen von bovinen Bazillen in humane im selben Sinne wie Lange, daß die anfangs typischen bovinen Kulturen doch mit einigen humanen Typen vergesellschaftet waren, erklärt dies aber durch die Behauptung, daß die humanen Bazillen im Laufe der Zeit infolge ihres schnelleren Wachstums die Oberhand erlangen und das Bild der humanen, eugonischen Kolonie erzeugen. Groh gibt an, daß er in allen Untersuchungen von Sputa lungentuberkulöser Menschen neben

humanen fast immer bovine Typen, wenn auch oft nur in geringer Zahl, gefunden habe.

War die „bovine Tuberkulose" des Menschen zu Anfang ihrer Entdeckung ein rein quantitatives Problem, wurde sie dann zwangsläufig zu einer qualitativen Frage, so liegt heute, da die bovine Tuberkulose der humanen als gleichwertig erkannt wurde, das Gewicht der Untersuchungen wieder auf der Erkennung der wirklichen Beteiligung der bovinen Bazillen an der Tuberkulose des Menschen. Diesmal geht es aber nicht nur darum, wie oft man Reinkulturen nachweisen kann, sondern hauptsächlich um die Frage nach der Verbreitung der Mischinfektionen und letzten Endes nach der Möglichkeit einer Umwandlung von bovinen in humane Typen im menschlichen Körper. Zur genauen Erkennung von Mischinfektionen aber bestände die Notwendigkeit, einen Nährboden zu finden, auf dem zwar humane aber keine bovinen Typen gedeihen und einen anderen, auf dem bovine, aber keine humanen Bazillen wachsen. Untersuchungsmaterial immer auf beide Nährböden verimpft, würde im Ergebnis die klare Antwort auf die Frage nach der Verbreitung der Mischinfektionen geben. Sollte es sich dabei zeigen, daß die Forscher Spengler, Betegh und Groh mit der Behauptung recht haben, daß im menschlichen Körper bei Tuberkulose immer beide Bazillentypen anwesend sind, so wäre es dann auch wahrscheinlich, daß keine exogenen Mischinfektionen vorlägen, sondern daß sich neben bovinen Bazillentypen auch die aus ihnen hervorgegangenen, sich schon dem Wirt angepaßt habenden humanen Typen im tuberkulösen Herd des Menschen vorfänden.

Zusammenfassend kann nach dem neuesten Stand der Forschung folgendes gesagt werden:

Die durch den bovinen Bazillentyp hervorgerufene Tuberkulose des Menschen, sowohl die extrapulmonalen Formen wie auch die Lungentuberkulose, sind qualitativ der „humanen Tuberkulose" gleichzusetzen. Die Pathogenität der bovinen Typen ist ebenfalls für alle Tuberkuloseformen genau so groß wie die der humanen Typen. Die extrapulmonalen Formen der bovinen Tuberkulose spielen auch quantitativ in der Kinder- bis Jugendzeit des Menschen die gleiche Rolle wie die der humanen Tuberkulose. Die bovine Lungentuberkulose, die endogen und auch exogen entsteht, steht in quantitativer Hinsicht deutlich hinter der humanen Lungentuberkulose zurück, ist aber doch wegen der Häufigkeit der Tuberkulose an sich ein

maßgeblicher Faktor. Es besteht jedoch die Möglichkeit, durch Klärung der Fragen nach der Häufigkeit der Mischinfektionen und nach der eventuellen Umwandlung des bovinen Typus in den humanen, festzustellen, daß der bovinen Infektion des Menschen eine weit größere Bedeutung zukommt, als man bisher beweisen kann.

Literaturverzeichnis.

Blacklock, J. W. S. Some points in the pathology and bacteriology of tbc in children. Zbl. f. T. 44, 498. Ref.

Blume. Tbc in China. Zbl. f. T. 46, 492. Ref.

Chodzko, W. Der Kampf gegen die Rindertuberkulose in Polen. Zbl. f. T. 48, 312 Ref.

Cumming, W. Melrose. Der verursachende Bazillentyp in 1502 bov. englischen und 320 irischen Lungentuberkulosefällen. Zbl. f. T. 45, 445. Ref.

Goeters, W. Die Häufigkeit der durch den Typus bov. hervorgerufenen menschlichen Lungentuberkulose. Klin. Wschr. 1936 I 45—46.

Griffith, A. Stanley, a. J. Smith. Bovine phthisis, its incidence in North-East Scotland. 1. Lancet 1938 I 739—742, 2. Lancet 1935 II 1339—42.

Griffith, A. Stanley. Bov. Tbc in man. Tubercle 18 529—543 (1937). Mischinfektion mit humanen und bovinen Bazillen beim Menschen. Tubercle 18 193—198 (1937).

Groh, E. Über das Vorkommen der Perlsuchtbazillen bei menschlicher Tuberkulose. Z. f. Tbc. 74 263—70.
Über Formen und Vorkommen hum. und bov. Tbc-Baz. bei menschlicher Tuberkulose. Dtsch. Med. Wschr. 1936 I 931.
Über die Körnchen und die Entwicklung des Tbc-Erregers. Zbl. f. Bakt. 128, 353.

Haas, de J. H. Tuberkulose in Niederländisch-Indien. Zbl. f. T. 48, 432. Ref.

Heymer, A. Erkrankung durch den Typus bovinus. Münch. Med. Wochenschrift 1937 I 58—59.

Jensen, K. A. Über Umwandlungen von Tbc-Bazillentypen. Zbl. f. T. 48, 394. Ref.

Lange, Br. Perlsuchtbazillen als Erreger der Lungenschwindsucht. Dtsch. Med. Wschr. 1937 II 1465—69 u. 1506—08.

Nüss, Maria. Beitrag zur Frage der Bedeutung der bovinen Infektion bei Lungentuberkulose u. d. Möglichkeit d. Züchtung d. bov. Tbc-Bazillen. Z. f. Tbc. 80, Heft 5.

Oesterreich, E. Über proz. Häufung d. mesenterialen Primärkomplexe bei Landbevölkerung und ihre Erklärung durch die Milchwirtschaft. Beitr. Klin. Tbc. 89, 128—134.

Olsson, G. Eine Tbc-Epidemie bovinen Ursprungs. Zbl. f. T. 48, 583. Ref.

Reploh, H. Verbreitung d. Rinder-Tbc, und die Bedeutung für die menschl. Tuberkulose. Öff. Gesdh.-Dienst 3, A 522—25.

Ruys, A. Ch. Häufigkeit der durch den Typus bovinus beim Menschen hervorgerufenen Tuberkulose. Zbl. f. T. 44, 288. Ref.

Smithburn, Kenneth C. Über die durch abgestuft virulente, bov. Tbc-Bazillen erzeugten Veränderungen. Zbl. f. T. 48, 384. Ref. Zbl. f. T. 48, 211. Ref.

Törnell, E. Einige anschauliche Fälle der bov. Lungentuberkulose beim Menschen. Z. f. Tbc. 79, 129—135 (1938).

Lebenslauf.

Ich, Paul Hänisch, wurde am 20. März 1912 als Sohn des Eisenbahnbeamten Martin Hänisch zu Berlin-Neukölln geboren. Im Jahre 1918 trat ich in die Vorschule des Kaiser-Wilhelm-Realgymnasiums ein und absolvierte mein Abiturium im März 1931 am Friedrich-Wilhelm-Realgymnasium. Nach einem Studium von 3 Semestern als Philologe, begann ich das Medizinstudium im Wintersemester 1932 an der Universität zu Berlin, um es nach 11 Semestern im Juni 1938 mit dem Staatsexamen an derselben Universität abzuschließen. Vom 1. Juli 1938 bis zum 31. März 1939 war ich als Medizinalpraktikant an der III. Medizinischen Universitätspoliklinik tätig und gehöre jetzt dem Arnold-Zimmer-Rheuma-Institut zu Berlin an.